

中信博十周年特刊

光伏国际化

对全球扩张的商业洞察

第8-9页

全球双面组件跟踪系统市场

关于新设计的增长

第17-19页

特刊合作：PV magazine



追踪不止 能源无限

TRACKING SOLAR INFINITY

中国 · 日本 · 美国 · 西班牙 · 澳大利亚 · 墨西哥 · 阿联酋 · 印度

www.arctechsolar.com

江苏中信博新能源科技股份有限公司

抢占全球领导地位

中信博拥有雄心壮志。作为一家中国的光伏跟踪系统制造商，中信博目前位列全球光伏跟踪系统销售排行榜第四名。2018年全年，该公司光伏跟踪系统装机量达1.7GW。应该看到，光伏跟踪器及其供应商们不仅在全球光伏市场中正处于高速发展和快速扩张阶段，同时在产品创新方面也正发挥着积极的领导作用。

2010-2013年，我在pv magazine中国分部工作之时，便认识了现在的中信博营销中心总裁容岗。初次与之见面时，他尚供职于一家组件制造企业，正是基于他与电池及组件之间千丝万缕的联系，中信博在2018年推出了具有革命性的光伏跟踪器——“天智”。中信博对中国光伏电池及组件头部企业的技术迭代进行了详细的观察和剖析，预见了两面组件将是整个光伏行业向前发展的重要驱动力。

“天智”创新的双排竖放设计一直都保持着不断精进的状态。今年5月，中信博正式推出了新一代产品“天智2”，该产品不仅在产品性能上得到了进一步的提升，同时还可以有效降低项目的资本支出。利用双面组件对发电量进行优化和提升其实是一项较为复杂的工作，但利用中信博的跟踪技术则可以最大限度地提高双面组件阵列在不同环境中的发电量，这其中就包括了20%（即11.3°）的陡坡地形环境。而这种灵活性也为光伏电站及跟踪器的部署开辟了新的篇章。



图片来自：pv magazine/Thomas Beetz

目前，中信博正在准备公司成立十周年的司庆，随着全球范围的不断扩张，它正以市场领导者的身份向前迈进。同时，伴随着BIPV解决方案越来越受到制造商的青睐，中信博在太阳能光伏市场上的整体产品供应方式将更将多元化，市场份额将进一步扩大。在接下来的页面中，您可以阅读更多关于中信博的技术、创造性的研发、在各个市场的项目案例以及其以客户为中心的公司理念。结合所有这些优势，中信博准备在未来几年内进一步扩大市场份额。

Eckhart K. Gouras



图片来自：pv magazine

图左：中信博营销中心总裁，容岗 图右：PV magazine总经理，Eckhart Gouras



图片来源：中信博



图片来源：CPP

目录

重点

- 4 多元化创新：钢铁企业现代化助推光伏产业发展
- 6 光伏支架的十年：中信博的记忆之旅
- 8 全球光伏市场洞察：如何进行国际化扩张



图片来源: 中信博



图片来源: CPP

市场和趋势

- 10. 跨行业领域：从生产到安装，东方日升总裁谈业务
- 12. 全球化采购：供应商跨境项目必要考量
- 14. 印度市场的战略发展：可再生能源提供了对于市场进步及战略风险的洞察力

应用和实施

- 16. 在克拉比掀起新潮流：双面组件加跟踪器，东南亚市场的新型投资方案组合

工业技术

- 17. 双面组件在跟踪器上的新设计：双面组件的推广，扩大了跟踪系统的应用领域。
- 20. 富有挑战性项目用地条件下的全方位技术：多元化的支架解决方案组合为全球项目提供支持
- 23. 加码研发：从设计工程和风荷载到人工智能及新标准的双向优化

多元化 创新

在过去的十年里，中国已成为全球光伏产业的制造大国，而中信博则是太阳能跟踪及跟踪系统领域的巨擘。根据IHS Markit和Wood Mackenzie的数据显示，2018年该公司跟踪器出货量排名全球第四，光伏支架和跟踪器累计安装量排名第一。

中信博在全球24个国家市场的700多个项目中累计安装量近19GW，已成为世界领先的太阳能跟踪和跟踪设备制造商之一。中信博创始人兼董事会主席蔡浩最近与pv magazine分享了公司在庆祝其创业十周年以来的光辉事迹。

中信博员工在公司自动型钢生产线工作



图片来源：中信博

千禧年之交，蔡浩先生在一家外资公司短暂工作停留后，便成立了自己的钢铁企业。公司首先进入的是钢铁零部件市场，随后涉足钢结构领域，这位企业家在苏州积极地参与到建筑项目中。公司在频繁的市场动荡中不断挣扎后，他开始决心探索更加稳定的商业模式。

一次偶然的机会，蔡浩先生了解到，光伏项目中的支架结构极其依赖钢材，彼时国家政府同样正在鼓励发展光伏产业。因此，他决定在2009年以太阳能支架供应商的身份进入市场。中信博伴随着中国光伏产业的快速发展而腾飞，并迅速成为光伏跟踪系统头部供应商。

为进一步扩大业务范围，蔡浩开始跳出固定支架的小圈子。2013年，他将目标投向了开发光伏跟踪系统，因为尽管存在重大的技术障碍，但他可以看到更高的利润潜力。中信博的国际经验使其能够洞察跟踪技术如何在海外被采用，同时蔡浩知道全球的光伏投资者最终会开始期待更高的发电收益率。中信博在跟踪器领域耕耘了大约五年，目前是中国最大的跟踪器供应商，也是全球第四大跟踪器供应商。

在公司快速发展的过程中，蔡浩发展了稳健的金融业务模式，同时大力加码研发。一直以来，中信博都将利润的很大比例投入用于在研发。但公司避免过快将产品推向市场，花费了大量时间进行产品测试。该公司最新的创新是在2017年初开发的一个建筑集成系统（BIPV），该系统在其自己的厂房屋顶提供了12MW的发电容量。在成功抵御了大雨、台风和暴风雪之后，中信博目前正在将该产品推向全球市场。

“ 基于未来BIPV的巨大潜力， 中信博或将进行下一轮转型 ”

中信博在印度市场的国际化进程从2015年开始，随后进入日本、英国、东南亚、美国、非洲和中东。现在，公司还成功开拓了澳大利亚、拉丁美洲和南欧市场。中信博将其全球市场分为三大板块。其核心市场是中国，主要市场是东南亚、拉美、中东和澳大利亚。而欧洲目前对于公司而言仍是一个储备市场。不过，随着时间的推移，该公司计划将其储备市场推动成长为关键市场，并将在那里付出更多的精力。

蔡浩的管理风格独特，是西方商业科学与中国传统哲学相结合的产物。他赞扬西方管理技术的精确性，但他同时也重视根植于中国古代管理技能的人性化措施。他认为，二者的完美结合是企业领导力的理想解决方案。

他表示，为了实现成为世界领先的太阳能跟踪和支架系统方案提供商和制造商的愿景，中信博必须以“通过多样化创新，创造性地满足客户需求”为主导。他强调，公司必须通过满足客户当前的需求，为客户创造新产品甚至新市场，实现自身与竞争对手的差异化，以保证行业整体向前发展。

该公司最新开发的建筑一体化屋顶系统（BIPV）是为了公司能够在市场中引领创新。基于BIPV在未来的巨大潜力，中信博可能会有下一个转变，一个更大的市场就在前方，正等待着蔡浩和中信博去探索。



10年前，蔡浩创立了中信博，并已将其发展成为中国最大的光伏支架制造商

内部生产

蔡浩坚持内部生产，而未采用行业普遍的外包策略。他表示，内部生产的举措为中信博带来了质量保证、成本可控以及最重要的项目准时供货能力。蔡浩认为，这是中信博的一个竞争优势，能够让中信博击败那些经常难以满足项目时间的竞争对手。

该公司保证财务竞争力的另一种方式是与合作伙伴保持稳健的合作方式。在中国及海外市场，中信博与实力雄厚、信誉良好的投资者和EPC们合作，努力将应收账款保持在尽可能低的水平。蔡浩表示，正是因为这一战略，中信博的财务状况良好，这有助于公司在行业中度过充满挑战的时期。

光伏支架的十年



中信博正在庆祝其在太阳能光伏产业的十周年。这一时期，中信博已经大大拓展了公司在全球的业务范围，在全球各地均设有分支机构。今天，中信博已提供了近19GW的太阳能跟踪和货架系统。该公司在24个国家安装了700多个项目，并表示将继续扩大其产品供应，同时还将在未来几年进一步拓展国际市场。



追踪全球光伏市场

随着光伏发电成本的持续下降和对气候变化的担忧同时加剧，太阳能的广泛应用正在全球范围内展开。但若发展国际业务，则需有战略眼光，以确保成功的市场洞察力和市场稳定性。中信博营销中心总裁容岗先生最近接受了pv magazine的采访，谈到了太阳能跟踪和光伏支架市场，并提供了他对于成为全球领先者所需条件的见解。

光伏投资者正在为他们的光伏项目追求更低的能源成本——支架是如何做到这一点的？

尽管每家公司都倾向于表现自己产品在复杂系统中的重要性，但支架系统对于光伏项目来说尤其重要。有时，支架系统不仅有助于盈利，而且实际上也决定了项目的可行性——这是一个“是否存在”的问题。我们经验丰富的售前服务团队可以为客户提供尽可能最好的解决方案。然而，有时投标可能毫无意义，当我们仔细地计算表明收益率无法保证时，我们会建议不要推进该项目。

在过去几年中，中信博已经在中国以外的地区进行扩张，你能多谈谈公司的国际化吗？

2015年，我们在印度大规模开展海外业务。当时，我们只有几个人为公司做国际营销。我们将印度视为一个机遇，并将大部分赌注投在发展这个特定市场上，而印度市场在这一时期爆发式成长。2015年，我们收到超过600MW的支架订单，2016年，我们有超过700MW的跟踪订单。与此同时，我们开始开拓额外的市场，如美国、日本、东南亚、澳大利亚和拉丁美洲，同时我们的业务在印度不断增长。最终，我们在2018年获得了收益，这是因为我们在这蓬勃发展的市场进行了早期准备。

您对公司其他主要市场的全球展望是什么？中信博是如何在这些市场扩张的？

自2018年以来，墨西哥、澳大利亚和越南由于光伏产业的快速发展而成为我们的主要市场。以墨西哥为例，我们在2017年第一季度正式踏足该市场。在六个月内，我们组建了本地销售团队，并参加了几次本地光伏会议。我们发现墨西哥市场与西班牙市场高度关联，许多投资者和EPC来自西班牙和其他欧洲国家。不久之后，我们很快在西班牙设立了分支机构，以支持我们在墨西哥的业务。

在全球市场上，跟踪器的使用量是否比其他市场更大？

几年前，我们发现各国对于二者有不同的偏好。在中国，即使有一个引人注目的跟踪器案例，我们的客户也会选择固定支架。然而，在美国即使没有销售的建议，大多数客户也会选择跟踪系统。后来我们发现，在澳大利亚、南欧、中东甚至非洲，大多数客户都更喜欢跟踪器。当然也有例外。例如，中东最大的1.17GW光伏项目采用了固定支架，而不是跟踪支架。

客户决定为其系统选择支架或跟踪器的决定因素是什么？

项目的土地限制极大地影响了ROI模型，有时使用固定支架会产生比使用跟踪器更高的ROI。事实上，这就是为什么印度市场在2017年末又回到了固定支架市场。在有限的土地上，固定支架系统的光伏装机量大于使用跟踪器系统的光伏装机量。只有通过全面的计算，我们才能告诉我们的客户哪种系统能更适合某个光伏项目。选择跟踪还是支架取决于许多因素。这就是为什么支架系统安装是整个光伏项目的关键部分。有时情况非常复杂，因此我们有一个经验丰富的大型售前服务团队来帮助客户找到最佳解决方案。

“我们拥有自己的所有产品生产线，而不是普遍的外包模式”

市场上有许多光伏支架制造商，那么中信博与其主要竞争对手有何差异化的体现呢？

我认为中信博最强大的竞争优势是我们的生产能力。我们拥有自己所有产品的生产线，而不是普遍的外包模式。基于这一独有的特点，我们可以掌控一个光伏项目中最重要的一点：提供满足客户时间规划的最佳交货时间点。在一个典型的光伏项目中，固定支架或跟踪系统通常决定的很晚，但却是被要求先于其他电站构成部分，最先到达项目现场的部分。支架系统供应商被分配的交货时间非常短，但中信博可以做得很好，因为我们可以自主掌控产品的生产。

中信博总部位于钢铁成本非常低的中国，而钢铁是我们产品的主要材料，因此我们具有成本优势。最后，中信博拥有全面的产品组合，因此我们能够满足各种技术要求。无论项目在哪里，不管其地形如何，也不管项目的招标要求或不同的本地化需求，我们始终可为客户提供一个合适的解决方案。



中信博营销中心总裁，容岗

图片来源：中信博

2018年531政策对光伏产业影响巨大，中信博如何应对由此带来的市场波动？

自去年5月31日以来，我们几乎没有产生任何负面影响，公司在国内市场的销售额增长了30%。我们将中国市场视为我们的根基市场，并始终把我们的主要精力放在它上面。不过，我们会控制销售，专注于“好”项目。

你认为支架和跟踪器的下一个市场趋势是什么？

由于支架系统是所有光伏项目的重要组成部分，伴随着光伏市场的发展，支架行业也将有持续的增长。随着光伏补贴的削减，平价上网项目越来越受追捧，投资者还需要关注发电量和项目收益，而这将推动跟踪器的普及和利用。此外，我们相信BIPV市场将迅速向前发展，并且我们正在为此做准备。 PV

来自Vincent Shaw的采访

跨行业细分领域

东方日升是一家晶片和组件的综合制造商，但这家成长中的中国光伏公司同时也是一家全球开发商和EPC供应商。东方日升总裁谢健最近与PV magazine杂志会面，并讨论了公司的成长、市场和经营等多方面的战略方针。

// 如果有任何新技术能够提高内部收益率或降低度电成本，那么我们将有效地利用它，跟踪器就是一个很好的例子。

东方日升在行业中的细分产品种类非常多。公司2019年的业绩如何呢？

今年对日升来说是一个收获颇丰的一年，我们在出货量、收入和盈利方面都有了很好的增长。

你认为这些强劲的结果是归因于什么？

两年前，公司的战略发生了转变，我们现在有超过5GW的电池产能用于生产高效的PERC产品。这是一个非常好的上涨时机，因为PERC市场强劲，价格稳定，这已成为今年良好增长和业绩的基础。

当然，日升不仅仅是一家电池和模块制造商，它还是某些关键市场的项目开发商。项目方面的业务表现如何？

今年，日升在项目开发方面取得了良好进展。我们在澳大利亚有两个大项目，两个在越南，还有在哈萨克斯坦和墨西哥等其他市场的项目。我们非常活跃，特别是在新兴市场。同时，我们特别熟悉亚太地区。目前我们有5GW的项目渠道，仅在澳大利亚，我们就有2GW的容量有待发展。在接下来的三到五年里，日升将在电站业务上做的相当好。

光伏项目开发的投资周期比组件制造的要长，而且资本密集度要高的多。平衡这一点是一个挑战吗？

项目开发确实非常依赖资金，这就是我们为什么总是采取谨慎的方法，循序渐进。日升每年打造约1GW瓦的电站项目，并在电站项目和制造业之间保持平衡，我们不会过度激进地发展电站项目。

那么，你认为接近9.1GW的产能和1GW左右的电站项目在在建量，这两者在2019年的市场中是一个很好的平衡？

是的。我必须再次补充的是，它是10GW的组件容量，其中5GW是高效电池。

东方日升的一些项目包括太阳能跟踪器，为什么你决定在一些项目中使用跟踪器？

作为一个项目投资者，日升专注于提升内部收益率或降低度电成本。但凡有任何新技术能够提升项目的内部收益率或降低度电成本，那么我们就有效地利用它，跟踪器就是一个很好的例子。但我必须强调，这取决于具体的地点和场景。我们依赖我们的工程师，他们能够极其精确地计算是使用跟踪器还是部署固定支架。我们将评估每个案例，这取决于环境，以及我们知识渊博的工程师们的建议。

在过去的几年里，人们一直担心跟踪器的可靠性，仅仅是因为运动部件引入了太阳能电池阵列。现在东方日升对跟踪技术有信心吗？

今天，我们有信心采用跟踪系统，但可靠性是我们项目中最重要因素。因此，我们始终确保电站的任何组成部分（包括跟踪系统）都具有高质量。但是，如果这些组件满足我们的高标准和要求，那么它们就足够可靠，可以让项目正常运行。

日升与中信博在跟踪系统和固定支架上都进行了合作，这种关系是如何发展的？

我们与中信博有非常好的关系，更像是一种伙伴关系。日升不提供追踪器或固定支架，中信博也不生产组件或（专注于）上游业务。所以，我们很适合彼此。所以我们称这段关系为伙伴关系。

这种合作关系对日升的项目业务有多重要？

这对我们来说很重要。对于每个项目我们都需要支架，无论是跟踪支架还是固定支架。对于每个项目而言，我们的工程团队会进行计算和设计，同时我们与中信博也会一起合作为整个系统提供最佳解决方案。我们几乎在每个项目上都合作得很好。

对于中国的太阳能生产商来说，在整个供应链中，国际市场很重要，尽管中国国内市场规模很大。日升和中信博在海外都有丰富的工作经验。作为一家中国制造商，你认为在海外取得成功的关键是什么？

质量、服务和合理的价格是我们在市场上取得成功的关键因素。我们把质量放在第一位，对我们所有的产品都有很高的标准。我们也提供非常好的服务——“及时”服务。几乎每个人都能提供良好的服务，但在客户需要时提供解决方案非常重要。我们的使命是向世界提供清洁能源，因此我们的项目必须质量过关且价格合理。高昂的价格无法得到客户和投资者的支持，过低的价格也无法提供合理的利润率，让我们在研发、新产品上进行投资，以持续驱动度电成本降低。

听起来这需要国内团队和现场支持团队的发展。你谈到了地理上多样化的市场——你是如何着手建立这些团队的？

日升正在逐步成长为一家国际公司。我们在墨西哥、澳大利亚和越南雇佣了很多当地的团队成员。我们有销售团队，售后服务，当然包括质量方面。

同样，这也需要投资吗？

作为一家国际性公司，我们必须不断地进行投资，这不仅意味着设备和技术的投资，还意味着人力资源的投资，以及开发市场渠道的投资。

东方日升将会朝何处发展？接下来有什么突破？

作为全球太阳能市场的一级供应商，东方日升的生产能力正不断提高。但我们将在产能扩张和全球需求增长之间取得平衡，并跻身前三。日升将继续投资于开发，在未来三到五年之间每年投资约1GW的项目，并在这方面投入更多的资源和资金。同时，我们也将继续在技术、服务和产品上进行投资，在市场上保持良好的品牌和声誉。我们希望成为全球太阳能产业的可靠合作伙伴。 PV

来自Jonathan Gifford的采访



东方日升总裁，谢健

全球化采购

IB Vogt成立于2002年，是一家全球太阳能光伏开发商，业务遍及全球55个国家。该公司采购总监Patrick Zenker最近与pv magazine进行了交谈，就太阳能跟踪系统技术、供应商考虑因素以及潜在的全球新市场进行了讨论。

你能解释一下IB Vogt选择跟踪器供应商的过程吗？

我们通常的流程是首先将项目地点看作基本情况。选择标准受到限制，但是不受限于项目时间节点、现场条件、布局方面、物流和供应链。我们是一家非常环保的公司，我们会考虑我们与供应商的组合。这意味着，当我们在亚洲开展项目时，我们的主要供应商组合应位于或至少在亚洲生产；如果我们在欧洲开展业务，我们的目标是保持欧洲组合。这降低了供应链风险。最后，我们希望加强区域市场并支持本地产业。无论我们是在荷兰还是印度尼西亚开展业务，如果我们能购买当地生产的材料，我们会朝着这个方向去做。

当然，即使你控制自己只找本地供应商，你仍然留下了一个很大的选择空间，就像美国、欧洲和亚洲有许多跟踪器供应商，你如何决定让谁成为你的供应商？

一些关键标准则在于跟踪器的装配速度，如果竞争者为其项目选择跟踪解决方案，则在收到开工通知后应实现快速供应，也会看重供应商的业绩记录，甚至是行业标杆效应。

“从公用事业规模的角度来看，跟踪器有可能部署在世界各地”

既然你有这样从世界各地的活动中产生而来的多样化的供应商组合，你能告诉我们有关业务上的质量需求吗？

对于钢部件，我们关注材料的源头。市场上的实用性相对较小。最强大的关键供应商提供高质量的钢材，高品质镀锌层为钢材的耐用性提供了保障，同时我们认为供应商的选择是质量保障的关键所在。

你们的可融资能力如何？你们测试过吗？

我们有反复地进行问卷调查，以确保无论是在项目的任何阶段，银行、贷款机构、技术顾问针对可融资能力所提出的所有标准都被充分地考虑。基于这些基本标准，我们会经常核对资产负债表，并进行审计，审查供应链专业知识，以及检查员工的素质。具体来说，这意味着我们要对工程进行校验，以及团队的背景和行业经验。



图片来源: IB Vogt

IB Vogt采购总监, Patrick Zenker

IB Vogt一直在跟踪及固定支架上与中信博合作。你安装他们的产品多久了？

合作通常从关系开始。当然，你只见过一次面，而且在第一次见面的第二天，你并不总是在一起做生意。这总是一个过程。我追踪了中信博几年，两年前我们决定将其用于我们的一个亚洲项目。到目前为止，我们正在做三个项目。第一个项目是网络连接，第二个项目即将运行，第三个项目目前正在建设中。

您能否更全面地向我们介绍一下跟踪市场的情况吗？你目前认为哪里最有潜力？

相较于整个光伏产业，跟踪器市场尚显年轻。几年前，我们在工业和商业上都认可了跟踪器技术，尤其是在美国开拓项目时。全球市场潜力巨大，我们预计在未来五年内，跟踪器的市场潜力约为120GW至150GW。放眼全球，每个地区都很有潜力，即使在我们从未预料到的气候条件下，仍然看到一个移动的单轴跟踪器解决方案——多亏了双面组件技术。 PV

来自Marian Willuhn的采访

印度的战略发展

ReNew Power是印度领先的可再生能源开发商之一。自2011年成立以来，该公司光伏装机总量近1.6GW。ReNew Power的首席运营官Parga Sharma最近接受了pv magazine的采访，谈及了印度太阳能市场的挑战和机遇，以及公司未来的计划。

印度已成为世界上成本最低的太阳能发电国。你认为未来成本会进一步下降吗？

太阳能电价正在上涨。2017年，它们曾一度跌至2.44卢比（0.03美元）/kWh。现在它们又回升到了2.60-2.65卢比/kWh的范围。考虑到印度电网公司变电站附近太阳辐射条件良好的区域有限，而且这些区域存在疏散限制，很快就难以再次达到2.44卢比/kWh的电价。如您所知，州际传输系统（ISTS）收费豁免仅适用至2022年3月。一旦这种情况消失，关税将进一步提高。

全球发展，特别是中美贸易战，对印度太阳能市场有何影响？印度能做些什么来充分利用这一大环境的条件呢？

最基本的事实是，印度在制造光伏组件的成本方面没有竞争力，所有的贸易壁垒，或者中美贸易战，都不会对基本的平衡产生太大的改变。然而，从开发商的角度来看，我们面临着逐渐上涨的外汇风险，这会影响正在进行中的项目。

143MW印度特伦甘纳邦ReNew Power项目



图片来源：ReNew Power

“ 我们可以冒一些合理的风险来抢占先机 ”

印度哪些行业的增长潜力最大？

我们正在研究未来将起始于印度的新形式可再生能源。现在，我们开始研究水面漂浮光伏发电，海上风能发电，风光互补发电，以及和储能相结合。随着可再生能源电力在电网中的占比越来越大，需要储能来管理可再生能源发电的间歇性问题。Solar Energy Corp of India (SECI)已经提出了一项大型可再生能源相关的存储招标——我们预计这类招标将在不久的将来进一步扩张。

你们抢占市场的战略是什么？

作为印度领先的开发商之一，我们正在对上述所有技术进行评估。对于新技术的评估，我们进行了详尽的市场调研，并将在我们能够预见技术的商业可行性时采取行动，在这一过程中，我们可以冒一些合理的风险来抢占先机。

2018年，全球太阳能跟踪器市场整体增长20%，中东地区凭借96%的同比增幅成为当年增速最快的市场。您如何理解印度跟踪器市场的萎缩现象？

在印度，跟踪器市场大幅下跌。过去两年，跟踪器市场几乎没有增长。主要原因是光伏组件价格下降。现在，规模过大导致电力成本比跟踪器更好的水平化。这就是为什么目前印度没有人安装跟踪器的原因。然而，一旦更多的大规模采取双向技术，情况可能会改变。

ReNew Energy在选择产品时有哪些要求？你们如何选择确定合作伙伴？

我们主要关注产品为我们所带来的技术水平、性能特点和长期价值。在对我们的合作伙伴进行评估，除了技术和经济效益的吸引力外，我们还评估他们的资历和经验、执行力、运营和维护能力，当然还有质量。

你们选择了中信博作为合作伙伴，而不是其他制造商，并在近500MW容量的项目中采用了他们的追踪器。你为什么选择这家公司成为你们大部分项目的供应商？

事实上，中信博是全球追踪解决方案的领导者之一。当时，这个价值定位非常适合我们，所以我们才选择他们。

由于单晶PERC以及其他高效组件的价格近年来大幅下降，中信博也收到了许多关于跟踪器+高效组件组合的咨询。你认为这会是印度市场的技术趋势吗？

在全球范围内，整个行业供应链都在向高效单晶PERC以及双面组件转变。这些技术将在未来几年占据主导地位，在印度也是如此，因为我们将跟随全球趋势。 PV



ReNew Power首席运营官，Parag Sharma

来自Uma Gupta的采访

在克拉比掀起新潮流

双面组件结合光伏跟踪器是一个热门的行业话题，目前首个大规模安装“双面组件+跟踪器”的电站已经并网。但投资者仍在寻找资本支出和收益率之间的平衡点，而这使得EPC服务供应商陷入了困境。

“现在正是我们
向新技术迈进
的时候”

IB Vogt首个5MW双面+跟踪器项目位于泰国克拉比



图片来源: Lars Griehl, IB Vogt

建造太阳能电站已经成为一种更多需要考虑利润的游戏，IB VOGT的采购总监Patrick Zenker对这一主题略知一二。他最近会见了pv magazine杂志，在交谈的最后他解释道，太阳能电站最终是金融产品，必须在零部件、成本和工程之间找到正确的平衡。“最重要的是金融模式和正确的系统平衡。” Zenker表示。

在过去，像IB Vogt这样的EPC服务提供商都是通过确保系统成本的平衡，以及土地利用最大化，来熟练地优化太阳能光伏电站。而就现在而言，Zenker认为现在跟踪器在技术上已经非常成熟，可以在世界各地大规模使用，当与双面组件结合使用时，可以进一步提高电站的发电量。虽然这听起来不错，但他仍然谨慎地表示，EPC们仍需要经历一个学习的过程。

为了适应这两种技术结合而带来的市场变化，IB Vogt在泰国克拉比完成了一个双面组件结合跟踪系统的项目。这个搭载了中信博天智跟踪系统的新项目装机容量为5MW。“在泰国，一切都是为了我们。投资者、土地、供应链——我们的第一个双面组件+跟踪系统电站目前运行一切正常，”Zenker热情地说。“对我们而言，现在正是大力发展这项新技术的时机。”

在地勘时找到的正确的平衡，这对于任何结合了双面组件的项目都是至关重要的。这包括要确定地面是否足够平坦以便跟踪系统的使用，以及地面潜在的反射率。但土地价格也是一个关键因素。与固定支架相比，跟踪器系统的行间距更大，而使用双面组件+跟踪器时，它们的行间距通常更大。他解释说：“这意味着你的土地覆盖率较低，但另一方面，还可以从组件背部获得收益。”

安装高度将影响组件背面的发电量。Zenker解释说：“显而易见，当组件更高时，更多的光线可以在系统下方通过地面被反射回来。但是，更高的高度跟踪器意味着风荷载对系统设计的影响更大，因此立柱的截面厚度需要增加——这是有代价的。

在泰国，EPC还没有完全深入到这一优化水平。相反，IB Vogt正试图在双面组件+跟踪这种模式大规模应用之前收集相关数据。像中信博这样的供应商正在讨论交付一个包含大量研发投资的解决方案蓝图，但EPC们通常会在此基础上进一步开发，以找到最适合他们自己的模式。高度、土地覆盖率和持续增长的资本支出与更高的收益率，度电成本和购电协议相结合，因此寻找这些数据之间的平衡几乎成为了EPC们的数字游戏。Zenker说，使用双面组件+跟踪的模式是一个可行且有意义的考虑。他解释说，利用了双面组件+跟踪这一组合技术的项目可能会多获得10-20%的收益。

IB Vogt目前正在东南亚安装另外两个搭载了中信博天智跟踪系统的双面组件项目。这两个项目都计划将在今年投入使用。然而，项目开发商表示，项目中仍然安装了80%的固定支架。既然使用跟踪支架可以增加发电量，那么为什么不全部采用双面组件+跟踪系统呢？Zenker迅速回答说，采用跟踪器在电站前期的开发和建设阶段需要付出更多的努力。经验丰富的施工人员需要常驻现场，一个先头小组需要去供应商那里开始建立测试平台。而在现场，需要进行防尘处理，以避免灰尘进入跟踪器的易损部分。

“我们将探寻双面组件+跟踪系统这一组合在未来的发展方向，”Zenker说，“但这一模式在建立初期并非易事，它对电站运维的能力有一定要求。但如果它奏效，从经济角度来看，这将是最好的选择。” 

来自Marian Willuhn的采访

双面组件的跟踪技术 在新设计中得到发展

伴随着新的设计以及在一系列前沿领域更为密集的研发，全球光伏市场上双面组件在跟踪器上的应用正在不断扩大。双面组件系统更为复杂的需求给早期采用双面组件技术路线的厂商带来了为客户提供两位数收益的回报。因此，预计在未来几年内，双面组件系统的占比将迅速增加。

许多跟踪器公司已经发布或即将发布针对双面组件进行优化的新型设计。全球光伏跟踪器供应商的领头羊们也都发布了针对双面组件的优化系统。中信博的天智2跟踪系统作为一款新型设计的产品，2020年初将计划正式投入商用。事实上，中信博目前跟踪器销量排名全球第四，而随着对双面组件系统需求的增加，这家中国制造商预计将有望进一步提升其全球跟踪器的销量排名。

“由于发电效益的增长，双面组件跟踪系统将变得越来越受欢迎。同时，这些双面组件和我们对资本支出要求较低的新型追踪系统将使更多的项目变得可行，”中信博全球营销中心总裁容岗先生认为，“我们设计天智2的主要原因就是为了能够给项目提供更好的经济回报。”

从效益成本来看，双面组件跟踪器的设计将越来越被接受的一个最基本原因是，它仅需较少的直流设备就可提供与单轴跟踪器或固定支架等量的能源收益。最近收购了Underwriters Laboratory咨询部门的AWS Truepower公司高级项目工程师Peter Johnson表示，使用较少的设备来获得等量或更高的发电量，可使双面组件跟踪系统的整体效率提升至5%。



中信博·天智2跟踪系统

正在进行的产业研究和双面组件优化的现场测试表明，无论是固定支架还是跟踪支架，收益率都会高于单面组件系统。关键因素包括那些影响反射率或地面反射光的因素，这些因素已经被证明可以将发电量提高15-20%或更多。Fraunhofer ISE在欧洲进行的早期研究表明，进一步的系统优化可能会使双面组件的效率提高30%，甚至更多。



位于阿曼的125MW双面组件项目搭载了中信博的天智跟踪器

建模性能

一直以来，双面组件跟踪器系统性能的软件建模都是一个特殊的挑战，目前美国能源部所支持的实验室，其中包括大学和私人网站，正在对这一技术组合进行12项实地测试。这些测试目的都是为了减少建模性能预测与实际性能之间的差异。

美国主要的双面组件追踪器研究机构包括亚利桑那州立大学、Black & Veatch、CFV太阳能测试实验室、DNV GL、爱荷华大学、国家可再生能源实验室以及桑迪亚国家实验室。同时，其他人也加入了这项工作，竭力帮助制定这一设计标准。

目前，第一批双面组件跟踪器的性能数据的已经发布了，预计今年年底还会有更多的扩展数据集随之公布。随着所分析的现场数据逐渐增多以及性能建模的进一步调整，银行家们将更愿意承担双面跟踪技术的项目贷款风险。

未来十年间，双面跟踪器应用的增长率预计将迅速上升。据德国机械工程工业协会（VDMA）编制的《国际光伏技术路线图》（ITRPV）预测，到2020年，双面组件将占全球光伏组件市场总份额的10%，到2028年或将超过30%。

影响双面组件跟踪器系统的诸多因素皆是起始于太阳光捕获这一基本概念。“双面组件的性能需要具体项目具体分析，它取决于土壤条件、地形、项目布局以及阴影遮挡等情况，”容岗表示，“我们已经针对这些因素在我们的新系统上进行了广泛的研究和测试，以确保其具备真正的技术可靠性。”

地表覆盖物的类型和颜色是提升反射率的关键。标准的沙漠土壤只能提供20%的反射光，而雪地可以提供90%乃至更多的地面反射光。因此，许多正在进行的实地测试包括多种不同的地表覆盖类型，由此在潜在的双面组件跟踪选址上计算出改变地表覆盖物的成本与效益。同时，一些研究人员也正在测试金属和塑料的反射率。

雪地上的高反照率也意味着双面组件跟踪器能够适用于许多新的低辐射区域，比如在美国北部，单轴跟踪器相较于固定支架解决方案成本更高，但它的发电量却往往不能很好地为其更贵的成本正名。阿拉斯加大学正在对垂直安装的双面组件进行实地测试，以确定该州是否应该采用这项技术。

因此，跟踪器结构的地面阴影是双面组件跟踪器设计的主要考虑因素。尽管以中信博为代表的一些制造商，已根据主轴上方组件之间水平间距确定了双排竖放（2P）的组件放置设计，但还有其它跟踪器制造商选择了以主轴为中心的单排竖放设计，并且仍在处理主轴的阴影问题。目前正在研究不同主轴的具体形状对阴影的影响。

随着更多2P设计的出现，双面跟踪器设计需要考虑的另一个研究因素是抗风性，因为组件从主轴延伸得更远。“我们正在继续进行风洞测试，并处理海量的数据。风洞测试可以帮助我们更好地了解跟踪器产品的基本原理，在这个行业中，在其他领域增加投入之前分析基本原理是非常有必要的。”容岗先生说。

“ 双面组件+跟踪系统的应用 预计将在未来十年迅速发展 ”

越双面组件跟踪器

中信博或许是以其最新的天智2双面组件跟踪器而闻名，但迄今为止，该公司的整体销售一直以固定支架和单面组件的跟踪系统为主导。

“去年，我们约50%的销售额都是来自追踪器，2019年这一比例将更高。”容岗先生补充道。

中信博的出口额已经驶入了增长的快车道。“两年前，我们的出口额约占总销售额的25%；去年，出口额占比就已经上涨至30%，同时根据我们今年上半年的销售额来看，2019年出口额或将占总销售额的50%以上。”容岗表示。

他预计全球各个地区的销售额都将实现增长。“目前，我们在全球共有7个区域办事处，”容岗介绍称，“在拉丁美洲，包括墨西哥、巴西和智利在内的几个主要

市场成长得十分迅猛。对我们来说，下一个较大的区域市场将是已有一定市场优势的中东。”中信博还在越南、墨西哥、澳大利亚、土耳其、哈萨克斯坦、巴西、中国、希腊、印度、印度尼西亚、日本、纳米比亚、阿曼、约旦、马拉维、西班牙以及泰国等地的项目实现了跟踪器的出货。

为了给这种高速的全球增长提供资金保障，中信博正在中国进行IPO申请，预计于2020年初正式上市。

“我们已经与私募投资人合作了几年，但我们希望建立一个更大的金融平台，以筹集更多的资金，”容岗先生说。

他还暗示，在中国完成IPO之后，可能还会在其他国际证券交易所进行上市。“我们想先在中国上市，然后再看看我们在其他市场会做些什么。

为极具挑战性的项目施工地 提供全方位技术支持

从固定支架到天际跟踪器，以及专为双面组件而优化的天智跟踪器，中信博凭借其全系列解决方案，积累了广泛的太阳能阵列设计的技术组合。

凭借产品组合的灵活性，该公司所开发的新项目在全球范围内遍地开花。除了这些新项目，Arctech目前全球固定支架及跟踪支架总出货量近19GW。

Benjamin Hill光伏项目

在中信博已经成功进入的众多区域市场中，该公司最近的一个项目是位于墨西哥索诺拉的Benjamin Hill的一个耗资1.3亿美元的新能源基础设施项目。项目容量达167MW，所用支架全部为天智。

“在评估了不同的跟踪器供应商和组件后，我们得出结论，中信博的双排竖放方式能够提供更好的空间优化，”开发该项目的项目经理IE NOVA表示，“这一能力使我们能够让项目的一部分跨越天然气管道和输电线。而设计的另一个优点则在于，我们能够避免由直流阴极保护系统产生的电流感应干扰。”

中信博为IE NOVA团队提供了从现场施工到项目交付，贯穿整个项目期的现场顾问。根据一项为期15年的电力购买协议，该设施的电力将提供给墨西哥百货连锁店——El Puerto de Liverpool。

作为世界银行的私营部门投资机构在墨西哥的项目规划，国际金融公司（IFC）正在考虑向一批IE Nova示范太阳能项目提供7亿美元贷款，其中包括Benjamin Hill项目。这笔多边贷款或许有助于Benjamin Hill等其他大型光伏项目的开发商。

Mobilong光伏农场项目

中信博为澳大利亚5MW Mobilong项目提供了1P天际跟踪解决方案，以用于平衡公用事业解决方案。这是中信博在澳大利亚首个成功委托项目，这其中还包括用定制工程优化项目用地。

“该方法的方法是限制建造该系统所需的预备土木工程的数量。对于较小的项



目用地，跟踪系统通常是满足能源产量目标所必需的，因此中信博的独立跟踪系统（具有处理起伏不平的土地条件和较大坡度的灵活性）有助于最小化该项目的土地整平成本。”一位名叫Jake May的平衡公用系统电气工程师表示。

天际跟踪系统的自供电阵列功能也有助于控制挖沟和布线的成本。“从材料和安装角度来看，自供电跟踪系统意义非凡，因为它与依赖于电网供电的跟踪系统相比，它通常需要较少的电缆。”May指出。

“风光”一体化

还有第三种应用，中信博为越南258兆瓦的Trung Nam太阳能电池组提供了天

际和固定支架设计。该项目涉及将光伏发电与现有的风力发电机在一个土地受限的海边场地进行结合。

“我们选择部署最好的追踪器和固定支架组合，以确保我们满足越南政府的土地使用要求，” Trungnam集团首席执行官Tam Tien Nguyen说，“跟踪器和固定结构的将提升能源生产总量26%。”

中信博被要求设计场地布局，以避免风力发电机对太阳能电池阵列造成任何阴影遮挡，同时仍将光伏项目安装在一小块可用土地上。中信博通过采用跟踪器布局的解决方案优化压缩场地，将发电量实现了最大化。总体而言，该项目包括7万余块组件和45台风力发电机。



墨西哥167MW Benjamin Hill项目使用了中信博的天智跟踪器



墨西哥·隆米士图



图片来源: Pilecom

澳大利亚5MW Mobilong项目现场施工图片

“我们在选择这种关键设备的供应商时极为谨慎。我们相信，相较于固定支架，通过采用中信博创新的天际跟踪系统，该项目将有更高的经济回报。”Nguyen说。

除了为项目所在地的开发寻找足够坚实的土壤外，另一个因地制宜的预防措施是使用耐腐蚀的、预镀锌的钢材保护支架结构免受盐碱环境腐蚀。该项目不仅是越南首个风能和太阳能混合发电项目，也是越南最大的可再生能源项目。

PV

来自Charles W. Thurston的采访

中信博产品档案

天智跟踪系统

天智跟踪系统是为双面组件特别设计的跟踪系统，南北最大适应坡度为20%。它的设计是双排组件纵向排列。该技术支持单排90块组件仅需在7个基础。该公司表示，天智跟踪系统能通过采用双排组件竖放实现无障碍、无风险车辆驶入式清洗。

天际跟踪系统

天际跟踪系统是一个独立的水平单轴跟踪器，单个跟踪器可以支持多达90块组件。该跟踪器的跟踪角度范围约为正负60度，在为实现风力要求设计时更具成本效益。追踪器可适应的南北连续坡度也在20%左右，该公司称这是“追踪器行业内前所未有的最大南北坡度。”

全自动双备份跟踪器

全自动双备份跟踪器解决方案的关键特性是冗余设计：即一个主系统和一个备份系统，一旦主系统出现故障，系统的运行就会自动切换至备份系统。

固定支架

中信博完善其固定安装结构的投资组合，提供单立柱和双立柱固定支架解决方案。这两种产品都不需要在项目现场进行焊接，表示这一方式可以降低施工成本。

扩大研发： 为双面组件进行优化

中信博的新型天智2跟踪器设计已经针对双面组件最大发电量进行了优化。结合项目承包方现场的具体工程，公司高层人员表示，这种设计实际上确保了对行业能够起到最好的推动作用。

天智2是中信博的最新产品，该公司在全球拥有19GW的累计装机容量。该公司的支架产品包括固定支架和令人印象深刻的追踪器组合。追踪器系列则包括了全自动双备份跟踪器，具有平面站点的推拉设计，以及放置单排组件的天际跟踪器。另外，还包括适用于严苛地理条件、可双排竖放的天智跟踪器。公司持续的设计工作包括结构工程和基于软件的改进工作，并进行了大量的研发投入。

场地挑战

在土地不平整且毫无特色的地区，建设用地的准备成本可能会大大增加整体能源均衡成本（LOCE）。相较于单排竖放的跟踪器，双排竖放的结构意味着对于相同数量的组件，其所需立柱数量更少，这在提高经济性的同时减少了斜面体积。中信博已设计了新的天智2跟踪器，以最大限度地减少土地准备的需要，并拓宽双排竖放跟踪器的潜在地理条件市场。

中信博全球工程和研发总监Pedro Magalhães说：“天智2的开发是为了能够部署在地形受限的项目用地上。我们还根据场地条件对每个跟踪器项目进行了定制化设计，优化了每个单独的横截面，这才是真正的定制化项目工程。”

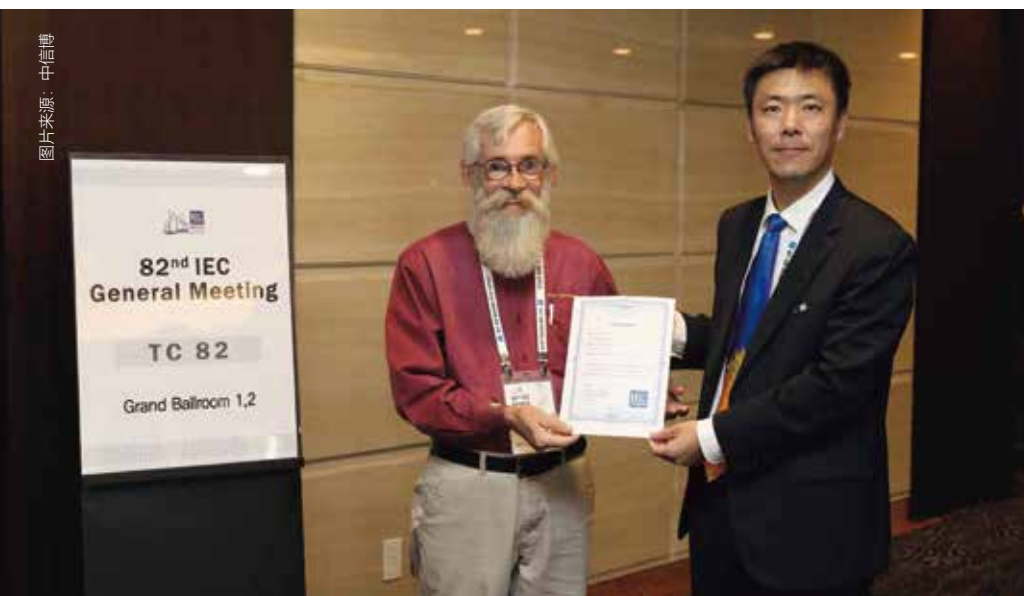
新系统的一个关键设计特点是相同装机容量，更少立柱。Magalhães表示：“通过天智2的组件双排竖放，我们安装120块组件仅仅需要9根立柱，与竞争对手相比，所需钢材大幅减少。”

双排竖放的结构也有助于最大限度地提高反射率或地面反射光，因为组件的位置远离主轴，且相较于地面安装地会更高。“双排竖放允许面板之间的间隙存在，以防止阴影遮挡。立柱也更高，所以组件被放置在离地面更远的地方，而在单排竖放的设计中，总有主轴的遮挡，而背面也过太靠近地面，而不能最大化利用反射光。”Magalhães说。

但由于其弦长，双排竖放跟踪系统会受到在风荷载作用下的动力失稳问题的挑战。新的中信博跟踪器已为避免过度旋转



图片来源：CPP



基于专业的制造知识及研发方面的领导力，中信博首席技术官王士涛荣获IEC TC82秘书长George Kelly所颁发的证书

CPP和中信博携手创新研发，并进行了全面的空气弹性风洞测试



图片来源：CPP

而进行了设计，它说这可能会产生扭力高速变化的影响。该公司正在对其跟踪器进行先进的风洞测试，以帮助消除这些挑战。中信博与风洞合作伙伴CPP直接通过风洞试验获得整个阵列场的扭转运动。

“中信博和CPP使用灵活的跟踪器模型，引入气弹模型的计算方法，该模型模拟了安装在现场的跟踪器的刚度和阻尼比。这是中信博开创性的研究步骤。”Magalhães介绍称。

公司受研发支持的设计工作的证明可以通过市场接受度来衡量。该公司表示，在过去两年中，它已经装机了大约2.2 GW的天际和天智跟踪系统。

人工智能提高性能

中信博在软件方面的最新进展包括将常用算法和自学习人工智能结合起来。根据中信博首席技术官王士涛介绍称，结合这些算法可以带来的潜在的能源产量收益，制造商希望将总能源产量提高6倍。“我们的人工智能结构和解决方案与我们的竞争对手有很大不同，”他解释说。

中信博人工智能的一个关键用途是比较包含不同地形的阵列站点中的方向和阴影。“如果阵列在平地上，您可以很容易地计算出最佳方向，但是当阵列在不同的地形上，跟踪器在不同的高度时，问题就更加复杂了，”王士涛说，“因此，我们试图根据跟踪器的实际高度来优化阵列中的跟踪器。”

计算最佳跟踪器定向的复杂性的另一部分是利用双面组件时影响反照率的广泛变量。“我们正在使用人工智能分析不同制造商的双面组件的性能，通过众多传感器的检测来优化总发电量”王士涛说。

同样，中信博利用人工智能分析不同制造商的组串逆变器的能量输出，从而优化整个阵列的产量。王士涛补充道，中信博使用人工智能的第三种方式是在云数据库中比较不同的太阳能阵列发电量。

从阵列中的不同点收集所有这些数据可能会受到阵列内部和阵列之间所采用通信技术质量的限制。为了提高通信传输的实际距离，减少收集或重复点的数量，中信博采用了远程电信(LoRa)，同时保留了Zigbee技术。

提高国际标准

在过去的十年里，中信博在研发上倾注了大量资金。公司在TUV SUD授权下成立了跟踪器检测实验室，成为国内首家通过第三方认证的跟踪器检测实验室。

在国际电工委员会(IEC)和国际标准化组织的支持下，该公司在跟踪器方面雄心勃勃的研发工作使其成为新国际标准制定的推动力量。中信博还参与了多项IEC的活动，其中包括IEC邀请其加入IEC TC82第7工作组，该工作组的主题包括跟踪器的安全、性能和测试。

“推广跟踪器的国际标准是非常重要的，因为这样能够让所有跟踪器供应商都可以满足产品的最低要求，”王总结说。



追踪不止 能源无限

TRACKING SOLAR INFINITY



• 天智跟踪系统
SkySmart Tracking System



• 天际跟踪系统
SkyLine Tracking System



• 固定支架
Fixed Structure



全球第4名
Global solar PV tracker
shipment Top4



亚太区第一
Asia-Pacific solar PV
tracker shipment No.1



24

项目遍及国家
Projects in
24 countries



700+

成功交付案例
Successful delivery
cases



19GW

全球累积发货量
Global cumulative
shipments

中国 · 日本 · 美国 · 西班牙 · 澳大利亚 · 墨西哥 · 阿联酋 · 印度 China · Japan · USA · Spain · Australia · Mexico · UAE · India